

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05335239 A**(43) Date of publication of application: **17.12.93**

(51) Int. Cl.

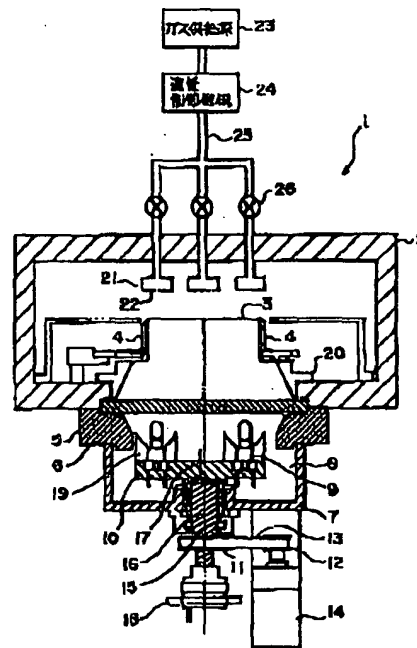
H01L 21/205(21) Application number: **04134961**(71) Applicant: **TOKYO ELECTRON LTD**(22) Date of filing: **27.05.92**(72) Inventor: **MATSUSE KIMIHIRO**(54) **FILM FORMING APPARATUS**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a film forming apparatus in which an excellent film having high uniformity of a film thickness can be formed on a large-sized substrate without increasing an installation area due to an increase in size of the apparatus.

CONSTITUTION: A turntable 10 is rotated, a switching valve 28 is sequentially switched while a semiconductor wafer 3 is being uniformly heated by a lamp 9 thereby to switch a gas supply unit 21 to sequentially supply film forming gas to parts of the wafer 3, thereby uniformly forming a CVD film on the entire wafer 3.

COPYRIGHT (C)1993.JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-335239

(43) 公開日 平成5年(1993)12月17日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/205

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-134961

(22) 出願日 平成4年(1992)5月27日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(72) 発明者 松瀬 公裕

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京

エレクトロン株式会社内

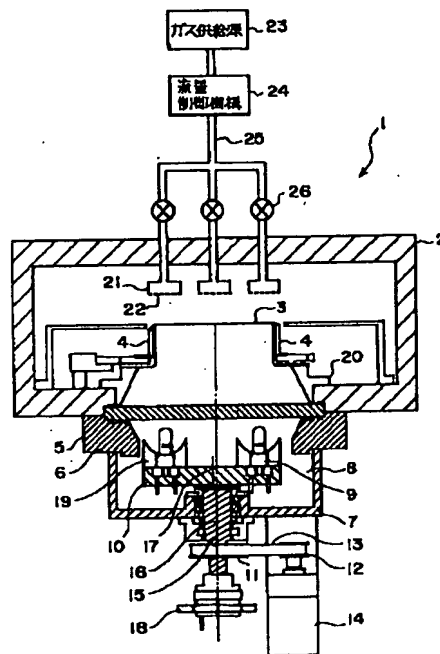
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 成膜装置

(57) 【要約】

【目的】 装置を大形化して設置面積の増大を招くことなく、大形の基板に対しても膜厚の面内均一性の高い良好な成膜処理を行うことのできる成膜装置を提供する。

【構成】 ターンテーブル10を回転させ、ランプ9によって半導体ウエハ3を均一に加熱しつつ、開閉弁26を順次開閉することにより、ガス供給部21を切り替えて順次半導体ウエハ3の各部に成膜用ガスを供給し、半導体ウエハ3全面に均一にCVD膜を形成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理チャンバ内に設けた基板に所定のガスを供給して成膜を行う成膜装置において、前記基板に対向する如く配置されガス供給口から該基板面に前記ガスを供給する複数のガス供給部を有し、これらのガス供給部から順次切り替えて所定量ずつ前記ガスを供給するガス供給機構を設けたことを特徴とする成膜装置。

【請求項2】 処理チャンバ内に設けた基板に所定のガスを供給して成膜を行う成膜装置において、前記基板の上部に配置されたノズルと、このノズルを駆動する駆動機構を有し、前記基板面に走査する如くガスを供給するガス供給機構を設けたことを特徴とする成膜装置。

【請求項3】 処理チャンバ内に設けた基板に所定のガスを供給して成膜を行う成膜装置において、前記基板に対向する如く配置されたガス供給口から、該基板面にそれぞれ流量制御された前記ガスを供給する複数のガス供給機構を設けたことを特徴とする成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、成膜装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、半導体装置の製造工程等では、基板、例えば、半導体ウエハやLCD用ガラス基板等に各種の膜を形成する成膜装置が多用されている。このような成膜装置のうち、例えば、一枚一枚半導体ウエハにCVD膜を形成する枚葉式のCVD装置では、成膜を行う処理チャンバ内に、半導体ウエハに対向するように半導体ウエハとほぼ同様な大きさのガス供給部が配設されており、このガス供給部に設けられた多数の細孔から、半導体ウエハ全面に均一となるように所定のガス（成膜用ガス）を供給するよう構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のCVD装置では、1本のガス供給配管からマスフローコントローラ等で流量制御しつつ成膜用ガスをガス供給部に送り、ここで、成膜用ガスを拡散させつつ半導体ウエハ面に供給することにより、半導体ウエハ面内各部におけるガス供給量の均一性を保ち、均一な膜厚のCVD膜を形成することができるようになっている。

【0004】 しかしながら、近年半導体ウエハあるいはLCD用ガラス基板等は、大形化される傾向にある。一方、成膜装置は床面積当たりの建設コストが高いクリーンルーム内に配置されることから、装置を小形化し、設置面積の削減を図ることが求められており、例えば8インチ等の大形の半導体ウエハや大形のLCD用ガラス基板の成膜を行う成膜装置においても、処理チャンバを大形化することが困難である。

【0005】 このため、装置を大形化することなく大形

2

の基板に成膜を実施しようとする、成膜用ガスを十分に拡散させて基板全面に均一に供給することができず、基板面内において膜厚が不均一になるという問題があった。

【0006】 本発明は、かかる従来の事情に対処してなされたもので、装置を大形化して設置面積の増大を招くことなく、大形の基板に対しても膜厚の面内均一性の高い良好な成膜処理を行うことのできる成膜装置を提供しようとするものである。

10 【0007】

【課題を解決するための手段】 すなわち、請求項1記載の本発明の成膜装置は、処理チャンバ内に設けた基板に所定のガスを供給して成膜を行う成膜装置において、それぞれ独立に流量制御され、前記基板に対向する如く配置されガス供給口から該基板面に前記ガスを供給する複数のガス供給部を有し、これらのガス供給部から順次切り替えて所定量ずつ前記ガスを供給するガス供給機構を設けたことを特徴とする。

【0008】 また、請求項2記載の本発明の成膜装置は、処理チャンバ内に設けた基板に所定のガスを供給して成膜を行う成膜装置において、前記基板の上部に配置されたノズルと、このノズルを駆動する駆動機構を有し、前記基板面に走査する如くガスを供給するガス供給機構を設けたことを特徴とする。

【0009】 また、請求項3記載の本発明の成膜装置は、処理チャンバ内に設けた基板に所定のガスを供給して成膜を行う成膜装置において、前記基板に対向する如く配置されたガス供給口から、該基板面にそれぞれ流量制御された前記ガスを供給する複数のガス供給機構を設けたことを特徴とする。

30 【0010】

【作用】 上記構成の本発明の成膜装置では、複数のガス供給部あるいはガス供給ノズルを駆動走査すること等により、基板の一部等の比較的狭い範囲（ゾーン）毎に、成膜用のガスを供給する。したがって、広い範囲に一度に成膜用ガスを供給する場合に較べて、より均一に基板面に成膜用ガスを供給することができ、これにより、膜厚の面内均一性の高い膜を形成することができる。

40 【0011】

【実施例】 以下、本発明を半導体ウエハに成膜を行うCVD装置に適用した一実施例を、図面を参照して説明する。

【0012】 図1に示すように、CVD装置1には、内部を気密に閉塞可能に構成された円筒状の処理チャンバ2が設けられている。この処理チャンバ2内には、被処理基板として直径例えば8インチの半導体ウエハ3の下面縁部を支持する如く、複数のプッシャーピン4が設けられており、このプッシャーピン4上に半導体ウエハ3を載置するよう構成されている。

50 【0013】 半導体ウエハ3の下側には、材質例えば石

3

英からなる円形の窓5が設けられており、この窓5の外側には、枠6およびハウジング7等から構成された光源室8が設けられている。光源室8内には、複数例えば6個のランプ9が配設されたターンテーブル10が設けられている。このターンテーブル10は、プーリー11、12およびベルト13等を介して光源室8の外側に設けられた誘導電動機14に接続された回転軸15に取り付けられており、半導体ウエハ3の中心と一致する回転中心線16を軸として、回転速度例えば毎分30〜60回転で回転可能に構成されている。

【0014】上記ターンテーブル10上のランプ9は、回転軸15に対して偏心して設定された中心軸17を中心とする円周上に等間隔に配列されている。従って、ターンテーブル10の回転に伴うランプ9の回転軌跡は、1つの円とはならず、回転中心線16を中心とし、半導体ウエハ3の周縁近傍に一定の幅を持つ複数本の円となる。

【0015】これらのランプ9には、回転軸15の下方に設けられたスリップリング18を介して電力が供給される。また、各ランプ9の周りには、焦点にランプ9のフィラメントが位置する放物面または回転楕円面からなる反射鏡19が設けられ、処理チャンバ2内の窓5と半導体ウエハ3との間には、内面が反射面とされた光ダクト20が設けられており、ランプ9によって半導体ウエハ3が効率良く加熱されるよう構成されている。

【0016】一方、処理チャンバ2内の半導体ウエハ3上部には、それぞれ独立した複数、例えば9個（図1には3個のみ示されている。）のガス供給部21が設けられている。これらのガス供給部21には、半導体ウエハ3と対向する面にそれぞれ複数の細孔22が形成されており、ガス供給源23からマスフローコントローラ等からなる流量制御機構24によって所定流量に制御されたガス供給配管25を通して供給される成膜用ガスを、これらの細孔22から半導体ウエハ3に向けて流出させるよう構成されている。また、ガス供給配管25には、これらのガス供給部21毎に開閉操作可能な如く、それぞれ開閉弁26が設けられている。これらの各開閉弁26は、コンピュータ等からなる図示しない制御装置によって、後述するようにその開閉が制御される。

【0017】このように構成された、ガス供給部21は、図2に示すように、半導体ウエハ3の上部に等間隔で3行3列に配列されている。

【0018】上記構成のCVD装置1では、処理チャンバ2に設けられた図示しない搬入・搬出口を開けて、搬送アーム等により半導体ウエハ3を搬入し、プッシャーピン4上に載置する。そして、ターンテーブル10を回転させ、ランプ9によって半導体ウエハ3を均一に加熱しつつ、開閉弁26を順次開閉することにより、例えば図2に矢印で示すように、ガス供給部21を切り替えて、順次半導体ウエハ3の各部に成膜用ガスを供給し

4

て、半導体ウエハ3全面に均一にCVD膜を形成する。

【0019】すなわち、各ガス供給部21から、半導体ウエハ3の各部に、流量制御機構24によって所定流量に制御された成膜用ガスを供給することにより、広い範囲に一度に成膜用ガスを供給する場合に較べて均一に成膜用ガスを供給することができ、これにより、膜厚の面内均一性の高いCVD膜を形成することができる。

【0020】また、例えば、半導体ウエハ3の周縁部の膜厚が中心部の膜厚より薄くなる等の膜厚の不均一が生じるような場合は、半導体ウエハ3の周縁部に成膜用ガスを供給するガス供給部21の開閉弁26を開とする時間を長くしたり、これらの開閉弁26を開とする頻度を高くすること等により、膜厚を調整することができ、これにより、膜厚の面内均一性をさらに向上させることができる。

【0021】なお、上記実施例では、流量制御機構24を1つのみ設け、開閉弁26によって、成膜用ガスを流出させるガス供給部21を切り替えるように構成した例について説明したが、各ガス供給部21毎に流量制御機構24を設け、ガス供給部21毎にガス流量の設定を変えることができるよう構成することもできる。

【0022】図3は、他の実施例のCVD装置1aの構成を示すもので、前述した実施例と同一部分には同一符号が付してある。このCVD装置1aでは、ガス供給部としてのノズル30が1つのみ設けられており、このノズル30は、処理チャンバ2の外側に設けられたノズル駆動機構31によって、首振りする如く駆動可能に構成されており、半導体ウエハ3の各部に走査するように成膜用ガスを供給することにより、前述した実施例と同様な効果を得ることができる。

【0023】図4は、さらに他の実施例のCVD装置1bの構成を示すもので、前述した実施例と同一部分には同一符号が付してある。このCVD装置1bでは、ガス供給部が図5にも示すように同心円状に分割された3つのガス供給部41、42、43から構成されている。これらのガス供給部41、42、43には、それぞれガス流出用の細孔44が設けられており、その上部には、ほぼ円錐形状に形成されたガス溜め部45が設けられている。そして、これらのガス溜め部45には、それぞれ流量制御機構24を介挿され、ガス供給機構23に連通されたガス供給配管25が接続されている。

【0024】このように構成されたCVD装置1bでは、ガス供給部41、42、43から、半導体ウエハ3の各部に、それぞれ流量制御された成膜用ガスを供給することができる。したがって、前述した実施例と同様に、膜厚の面内均一性の高いCVD膜を形成することができる。

【0025】図6は、さらに他の実施例のCVD装置1cの要部概略構成を示すもので、このCVD装置1cでは、図7にも示すように、ガス供給部60が、複数の細

5

管61を規則正しく配列して構成されており、流量制御機構24によって流量制御され、ガス溜め62を介して送出されてきた成膜用ガスを、これらの細管61から、半導体ウエハ3に向けて供給するよう構成されている。また、このガス供給部60の上部には、排気配管63が接続されており、ここから排気を実施するよう構成されている。

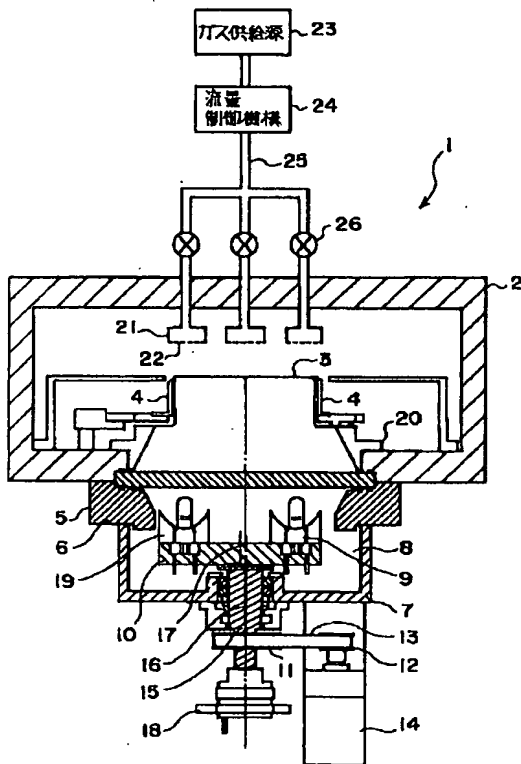
【0026】上記構成のこの実施例のCVD装置1cでは、各細管61から半導体ウエハ3の各部に均一に成膜用ガスを供給することができるとともに、半導体ウエハ3面で反応した後の排ガスを、これらの各細管61の近傍から直ちに上方へ排出することができ、基板面に沿って排ガスの流れが形成されることを防止することができ、半導体ウエハ3に、膜厚の面内均一性の高いCVD膜を形成することができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の成膜装置によれば、装置を大形化して設置面積の増大を招くことなく、大形の基板に対しても膜厚の面内均一性の高い良好な成膜処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



6

【図1】本発明の一実施例の成膜装置の構成を示す図。

【図2】図1の成膜装置の要部構成を示す図。

【図3】本発明の他の実施例の成膜装置の構成を示す図。

【図4】本発明のさらに他の実施例の成膜装置の構成を示す図。

【図5】図4の成膜装置の要部構成を示す図。

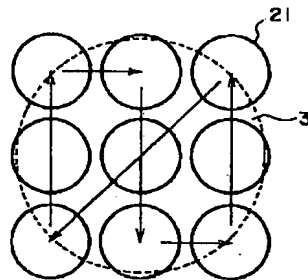
【図6】本発明のさらに他の実施例の成膜装置の構成を示す図。

10 【図7】図6の成膜装置の要部構成を示す図。

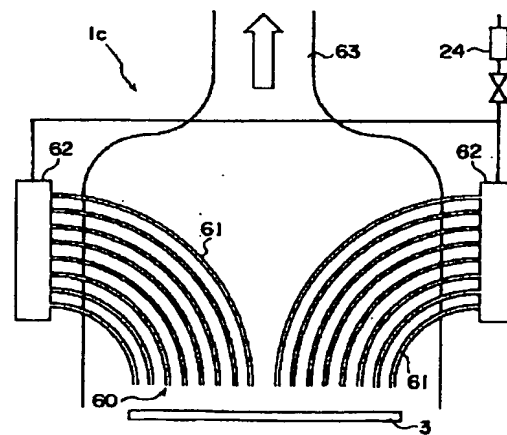
【符号の説明】

- 1 CVD装置
- 2 処理チャンバ
- 3 半導体ウエハ
- 21 ガス供給部
- 22 細孔
- 23 ガス供給源
- 24 流量制御機構
- 25 ガス供給配管
- 26 開閉弁

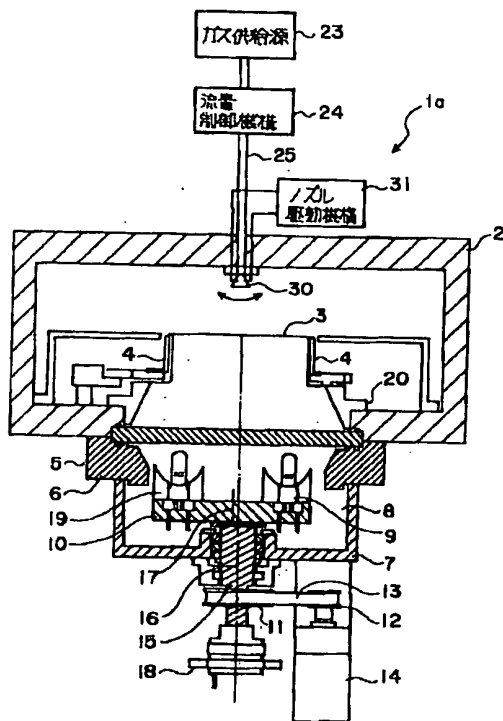
【図2】



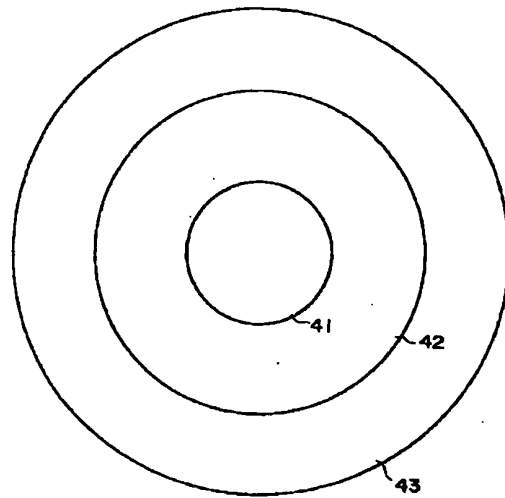
【図6】



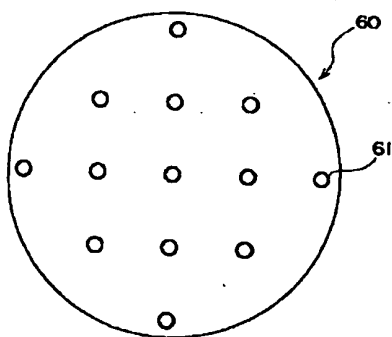
【図3】



【図5】



【図7】



【図4】

